

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

MANUFACTURE OF MAGNETIC HEAD AND RESIST FILM

Patent Number: JP7105650
Publication date: 1995-04-21
Inventor(s): IJIMA ATSUSHI; others: 01
Applicant(s): TDK CORP
Requested Patent: JP7105650
Application Number: JP19930252615 19930914
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B21/21; G11B5/31; G11B5/60
EC Classification:
Equivalents: JP2721297B2

Abstract

PURPOSE: To obtain the manufacture of the magnetic head by which an air bearing surface can finely be machined by obtaining the uniform resist film without being affected by the shape of the air bearing surface.
CONSTITUTION: In a transfer process, a resist film 5 having a resist film 52 of an organic material on a base 51 is superposed on the air bearing surface 103 and the resist film 52 is transferred; and then the base 51 is removed. In a patterning process, an unnecessary part of the resist film 52 is removed after the transfer process so as to obtain a pattern required for the machining. In a machining process, the air bearing surface 103 is machined from above the resist film 52 left after the patterning process and then the resist film 52 is removed.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-105650

(43) 公開日 平成7年(1995)4月21日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 21/21	1 0 1 L	9197-5D		
5/31	Z	9197-5D		
5/60	C	9197-5D		

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-252615

(22) 出願日 平成5年(1993)9月14日

(71) 出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 飯島 淳

東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72) 発明者 丹下 純子

東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

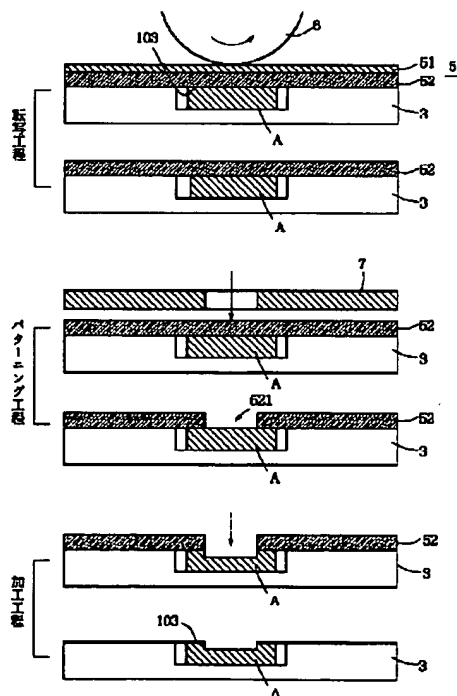
(74) 代理人 弁理士 阿部 美次郎

(54) 【発明の名称】 磁気ヘッドの製造方法及びレジストフィルム

(57) 【要約】

【目的】 空気ベアリング面の形状による影響を受けることなく均一なレジスト膜を得て空気ベアリング面に微細加工を施し得る磁気ヘッドの製造方法を提供する。

【構成】 転写工程は、支持体51上に有機質のレジスト膜52が形成されたレジストフィルム5を空気ベアリング面103上に重ねてレジスト膜52を転写し、その後、支持体51を除去する。パターニング工程は、転写工程の後、加工に必要なパターンとなるように、不要なレジスト膜52を除去する。加工工程は、パターニング工程によって残されたレジスト膜52の上から空気ベアリング面103に加工を施し、その後、レジスト膜52を除去する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 転写工程と、パターニング工程と、加工工程とを含み、磁気変換素子を支持したスライダの空気ベアリング面を加工する磁気ヘッドの製造方法であって、

前記転写工程は、支持体上に有機質のレジスト膜が形成されたレジストフィルムを前記空気ベアリング面上に重ねて前記レジスト膜を転写し、その後、前記支持体を除去するものであり、

前記パターニング工程は、前記転写工程の後、前記加工に必要なパターンとなるように、不要な前記レジスト膜を除去するものであり、

前記加工工程は、前記パターニング工程によって残された前記レジスト膜の上から前記空気ベアリング面に前記加工を施し、その後、前記レジスト膜を除去するものである磁気ヘッドの製造方法。

【請求項2】 前記レジスト膜は、ポジ型のレジストでなる請求項1に記載の磁気ヘッドの製造方法。

【請求項3】 前記レジストフィルムは、前記レジスト膜がスピンコートにより形成されたものである請求項1または2に記載の磁気ヘッド製造方法。

【請求項4】 前記支持体は、支持フィルムと、ドライフィルムレジスト膜とを含み、前記ドライフィルムレジスト膜が有機質のレジストでなり、前記支持フィルム上に形成されたものであり、

前記転写工程は、前記レジスト膜を転写した後、前記支持フィルムを剥離し、その後、前記ドライフィルムレジスト膜を化学的処理により除去するものである請求項1に記載の磁気ヘッドの製造方法。

【請求項5】 前記ドライフィルムレジスト膜は、ネガ型のレジストでなり、前記レジスト膜は、ポジ型のレジストでなる請求項4に記載の磁気ヘッドの製造方法。

【請求項6】 前記レジストフィルムは、前記ドライフィルムレジスト膜及び前記レジスト膜がスピンコートにより形成されたものである請求項4または5に記載の磁気ヘッド製造方法。

【請求項7】 支持体と、レジスト膜とを含むレジストフィルムであって、前記支持体は、可撓性のフィルムでなり、前記レジスト膜は、ポジ型の有機質のレジストで構成され、前記支持体の上に設けられているレジストフィルム。

【請求項8】 支持体は、支持フィルムと、ドライフィルムレジスト膜とを含み、前記支持フィルムが可撓性のフィルムでなり、ドライフィルムレジスト膜がネガ型のレジストでなり、前記支持フィルム上に形成されたものである請求項7に記載のレジストフィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、磁気ヘッドの製造方法に関し、更に詳しくは、空気ベアリング面の微細加工に適した磁気ヘッドの製造方法に係る。

【0002】

【従来の技術】 この種の磁気ヘッドでは、ボール部のトラック方向幅設定、電磁変換特性改善または浮上姿勢改善等のために、空気ベアリング面に微細加工を施す必要を生じることがある。例えば、特開平4-274014号、4-274008号公報では、空気ベアリング面にボール部の幅方向または厚み（長さ）方向の端部に微小深さの凹部を設け、ボール部のトラック方向幅を高精度で設定し、または電磁変換特性を改善する技術を開示している。

【0003】 また、特開昭61-278087号公報、実開昭57-122063号（実願昭56-5818号）公報、米国特許第4,673,996号明細書、米国特許第4,870,519号明細書等を開示されたTPC（Transverse Pressure Contour 横方向加圧形状）型スライダでは、レール部の側部に微小ステップ部またはテーパを設け、ロータリ・アクチュエータ式磁気ディスク装置に組み込んだ場合、スキュー角の大きい位置において、横方向から流入する空気流により、ステップ部に揚力動圧を発生させ、これによってスキュー角の大きい位置での浮上量低下を防ぎ、全体として一定の浮上量を確保すると共に、浮上姿勢を安定化できるようにしてある。

【0004】 空気ベアリング面に上述のような微細加工を施す際に、空気ベアリング面に、有機質のレジストを付着させ、このレジストを微細加工に対応したパターンとなるようにパターニングし、パターニングされて残ったレジストを保護膜として、例えばイオンミリング等により微細加工を施す手段がとられている。保護膜として残っていたレジストは、化学的または物理的エッチングによって微細加工終了後に除去される。

【0005】 レジストの膜厚は、微細加工量に応じて適切な厚みに設定される。特に、加工量が少ないときは、膜厚が薄くなるので、膜厚の均一性も要求される。膜厚を均一にする技術として、特開平3-190215号、特開平3-212811号公報がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した加工方法は、以下のような問題点を有している。

(A) スピンコート法を用いた場合は、回転方向に向いた端縁部上にレジスト液が溜り、レジスト膜の膜厚が不均一となるので、被処理基板（一例として磁気ヘッドのスライダ）の端縁部を傾斜状に削除しなければならず、磁気ヘッドの形状が制約される。また、傾斜状部分を後で切削する場合は、製造工程が増加すると共に、単位面積当りの生産量が低下する。

(B) ドライエッチング加工用治具を用いた場合は、膜厚の精度を向上させるために、被加工物と治具との段差

3

に高い寸法精度が要求されるので、治具が高価となる。また、治具に挿入する前の被加工物の加工精度も高くしなければならず、製造コストが高くなる。

【0007】そこで、本発明の第1の課題は、空気ベアリング面の形状に影響を与えることなく均一なレジスト膜を得て空気ベアリング面に微細加工を施し得る磁気ヘッドの製造方法を提供することである。

【0008】第2の課題は、薄く、かつ、均一なレジスト膜を容易に得て空気ベアリング面に微細加工を施し得る磁気ヘッドの製造方法を提供することである。

【0009】第3の課題は、空気ベアリング面に薄く、かつ、均一なレジスト膜を容易に形成し得るレジストフィルムを提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上述した第1の課題解決のため、本発明に係る磁気ヘッドの製造方法は、転写工程と、パターニング工程と、加工工程とを含み、磁気変換素子を支持したスライダの空気ベアリング面を加工するものであって、前記転写工程は、支持体上に有機質のレジスト膜が形成されたレジストフィルムを前記空気ベアリング面上に重ねて前記レジスト膜を転写し、その後、前記支持体を除去するものであり、前記パターニング工程は、前記転写工程の後、前記加工に必要なパターンとなるように、不要な前記レジスト膜を除去するものであり、前記加工工程は、前記パターニング工程によって残された前記レジスト膜の上から前記空気ベアリング面に前記加工を施し、その後、前記レジスト膜を除去するものである。

【0011】第2の課題解決のため、前記支持体は、支持フィルムと、ドライフィルムレジスト膜とを含み、前記ドライフィルムレジスト膜が有機質のレジストであり、前記支持フィルム上に形成されたものであり、前記転写工程は、前記レジスト膜を転写した後に、前記支持フィルムを剥離し、その後、前記ドライフィルム膜を化学的処理により除去するものである。

【0012】第3の課題解決のため、本発明に係るレジストフィルムは、支持体と、レジスト膜とを含んでおり前記支持体は、可撓性のフィルムであり、前記レジスト膜は、ポジ型の有機質のレジストであり、前記支持体の上に設けられている。

【0013】

【作用】転写工程は、支持体上に有機質のレジスト膜が形成されたレジストフィルムを空気ベアリング面上に重ねてレジスト膜を転写し、その後、支持体を除去するものであるから、スピコート法のように空気ベアリング面に傾斜状を設ける必要がなくなり、空気ベアリング面の形状に影響を与えることなく均一なレジスト膜が空気ベアリング面上に得られる。しかも、微細加工に必要なレジスト膜の膜厚は、レジストフィルムに形成されたレジスト膜の膜厚により容易に得られる。

4

【0014】パターニング工程は、転写工程の後、加工に必要なパターンとなるように、不要なレジスト膜を除去するものであり、加工工程は、パターニング工程によって残されたレジスト膜の上から空気ベアリング面に加工を施し、その後、レジスト膜を除去するものであるから、空気ベアリング面に微細加工に必要なパターン形状の均一膜厚のレジスト膜を得て空気ベアリング面に微細加工を施し得る。これにより、空気ベアリング面の形状に影響を与えることなく均一なレジスト膜を得て空気ベアリング面に微細加工を施し得る。その結果、安価な磁気ヘッドが得られる。

【0015】また、支持体は、支持フィルムと、ドライフィルムレジスト膜とを含み、ドライフィルムレジスト膜が有機質のレジストであり、支持フィルム上に形成されており、転写工程は、レジスト膜を転写した後に、支持フィルムを剥離するから、レジスト膜を薄膜化した場合には、ドライフィルムレジスト膜によりレジスト膜の機械的強度が補強され、支持フィルムを剥離するときに、レジスト膜の剥離及び皺の発生が防止される。また、レジスト膜がポジ型のレジスト膜で構成された場合は、ポジ型のレジスト膜は比較的固いので、レジスト膜の膜厚が厚くなった場合にはドライフィルムレジスト膜がクッションとなり、レジスト膜の剥離を防止できる。

【0016】転写工程は、ドライフィルム膜を化学的処理により除去するから、レジスト膜に機械的な影響を与えることなくドライフィルムレジスト膜を除去できる。レジスト膜をポジ型のレジスト、ドライフィルムレジスト膜をネガ型のレジストのように両者の材料を異ならせると、レジスト膜に化学的な影響も与えることなくドライフィルムレジスト膜を除去できる。このため、薄く、かつ、均一なレジスト膜を容易に得て空気ベアリング面に微細加工を施し得る。

【0017】支持体は、可撓性のフィルムであり、レジスト膜は、ポジ型の有機質のレジストで形成され、支持体の上に設けられているから、空気ベアリング面に薄く、かつ、均一なレジスト膜を容易に形成し得るレジストフィルムが得られる。

【0018】

【実施例】図1は本発明に係る製造方法が適用され得る磁気ヘッドの斜視図である。図はTPC型スライダを有する磁気ヘッドを示している。図において、寸法は誇張されている。図を参照すると、磁気ヘッドAは、スライダ1と、磁気変換素子2とを含んでいる。スライダ1は媒体対向面側にレール部101、102を有している。レール部101、102のそれぞれは、媒体対向面側に、空気ベアリング面103と第1のステップ部104と、第2のステップ部105とを有している。第1のステップ部104は、空気ベアリング面103の幅方向の一端縁に、空気ベアリング103の長さ方向に沿って設けられており、第2のステップ部105は、空気ベアリ

ング面103の幅方向の他端縁に、空気ベアリング103の長さ方向に沿って設けられている。

【0019】レール部101、102は、それぞれが間隔を隔てて平行に設けられている。第1のステップ部104は、レール部101、102が互に向き合う内側に設けられており、第2のステップ部105は外側に設けられている。第1のステップ部104及び第2のステップ部105は、深さdが $1\mu\text{m} \leq d \leq 0.6\mu\text{m}$ を満たすように微小寸法に形成される。本発明は、このよう

な微小寸法を持つ第1のステップ部104及び第2のステップ部105の形成に適用できる。

【0020】磁気変換素子2は、誘導型、MR（磁気抵抗効果）型もしくはそれらの組み合わせ等を含み得る。これらの素子は、IC製造テクノロジーと同様のプロセスによって形成された薄膜素子によって構成できる。また、面内記録方式に限らず、垂直記録方式のものであってもよい。磁気変換素子2は、ポール部P1、P2を含み、ポール部P1、P2の端面が空気ベアリング面103の表面に現れている。参照符号21、22は取り出し電極である。

【0021】図2は本発明に係る磁気ヘッドの製造方法を示す工程図である。本発明に係る磁気ヘッドの製造方法は、転写工程と、パターニング工程と、加工工程とを含んでいる。磁気ヘッドAは、治具3上に配列され、かつ、一面が接着等の手段によって固定されている。

【0022】転写工程は、支持体51上に有機質のレジスト膜52が形成されたレジストフィルム5を空気ベアリング面103上に重ねてレジスト膜52を転写し、その後、支持体51を除去する。支持体51は、ポリエチレン・テレフタレート等の可撓性フィルムで構成されて

30 レジスト膜52は、一般には感光性レジストが用いられ、ネガ型、ポジ型の何れの感光性レジストを使用してもよい。実施例は、ポジ型の感光性レジストを採用している。ポジ型の感光性レジストとしては、例えば、商品名PFR3004（日本合成ゴム社製）等がある。レジストフィルム5は、レジスト膜52がスピンコートにより形成されている。レジスト膜52の膜厚は、空気ベアリング面103の加工に必要な厚みに設定され、均一な厚みとなっている。転写は、熱ロール6を用いた熱圧着により行なっている。

【0023】パターニング工程は、転写工程の後、加工に必要なパターンとなるように、不要なレジスト膜52を除去する。レジスト膜52はポジ型の感光性レジストを使用しているので、レジスト膜52の上に露光用マスク7を配置し、レジスト膜52を露光させる。その後、アルカリ現像液により露光部分521をエッチングする。

【0024】加工工程は、パターニング工程によって残されたレジスト膜52の上から空気ベアリング面103にイオンミリング等の加工を施し、その後、レジスト膜

52を除去する。

【0025】上述したように、転写工程は、支持体51上に有機質のレジスト膜52が形成されたレジストフィルム5を空気ベアリング面103上に重ねてレジスト膜52を転写し、その後、支持体51を除去するものであるから、スピンコート法のように空気ベアリング面103に傾斜状に設ける必要がなくなり、空気ベアリング面103の形状に影響を与えることなく、均一なレジスト膜52を空気ベアリング面103上に形成できる。しかも、微細加工に必要なレジスト膜52の膜厚は、レジストフィルム5に形成されたレジスト膜52の膜厚により容易に得られる。

【0026】パターニング工程は、転写工程の後、加工に必要なパターンとなるように、不要なレジスト膜52を除去するものであり、加工工程は、パターニング工程によって残されたレジスト膜52の上から空気ベアリング面103に加工を施し、その後、レジスト膜52を除去するものであるから、空気ベアリング面103に微細加工に必要なパターン形状の均一膜厚のレジスト膜52を得て空気ベアリング面103に微細加工を施すことができる。これにより、空気ベアリング面103の形状に影響を与えることなく均一なレジスト膜52を得て空気ベアリング面103に微細加工を施すことができる。その結果、安価な磁気ヘッドが得られる。

【0027】図3は本発明に係る磁気ヘッドの製造方法を示す別の工程図である。図において、図2と同一参照符号は同一性ある構成部分を示している。

【0028】支持体51は、支持フィルム511と、ドライフィルムレジスト膜512とを含んでいる。支持フィルム511は、ポリエチレン・テレフタレート等の可撓性フィルムで構成されている。ドライフィルムレジスト膜512は、有機質のレジストでなり、支持フィルム511上に形成されている。ドライフィルムレジスト膜512は、ネガ型、ポジ型の何れの感光性レジストを使用してもよい。実施例は、アルカリ現像液でエッチング可能なネガ型の感光性レジストを採用している。ネガ型の感光性レジストとしては、例えば、商品名4706（デュボン社製）等がある。レジスト膜52は、ポジ型レジストでなり、スピンコート法により形成されている。

【0029】転写工程は、レジスト膜52を転写した後に、支持フィルム511を剥離し、その後、ドライフィルムレジスト膜512を化学的処理により除去する。ドライフィルムレジスト膜512の除去は、露光させないで、直接アルカリ現像液でエッチングすることによって行う。このとき、レジスト膜52は露光されていないので、アルカリ現像液ではエッチングされない。

【0030】この製造方法においては、支持体51は、支持フィルム511と、ドライフィルムレジスト膜512とを含み、ドライフィルムレジスト膜512が有機質

のレジストとなり、支持フィルム511上に形成されており、転写工程は、レジスト膜52を転写した後に、支持フィルム511を剥離するから、レジスト膜52を薄膜化した場合には、ドライフィルムレジスト膜512によりレジスト膜52の機械的強度が補強され、支持フィルム511を剥離するときに、レジスト膜52の剥離及び皺の発生が防止される。また、レジスト膜52がポジ型のレジストで構成された場合は、ポジ型のレジスト膜52は比較的固いので、レジスト膜52の膜厚が厚くなった場合にはドライフィルムレジスト膜512がクッションとなり、レジスト膜52の剥離を防止できる。

【0031】転写工程は、ドライフィルムレジスト膜512を化学的処理により除去するから、レジスト膜52に機械的な影響を与えることなくドライフィルムレジスト膜512を除去できる。例えば、レジスト膜52をポジ型のレジスト、ドライフィルムレジスト膜512をネガ型のレジストのように両者の材料を異ならせると、レジスト膜52に化学的な影響も与えることなくドライフィルムレジスト膜512を除去できる。このため、薄く、かつ、均一なレジスト膜を容易に得て空気ベアリング面に微細加工を施し得る磁気ヘッドの製造方法が得られる。

【0032】次に、図1に示したTPC型の磁気ヘッドについて、本発明を適用した具体例を図4～図9を参照して簡単に説明する。図において、図1及び図2と同一参照符号は同一性ある構成部分を示している。図4及び図5は転写工程を示し、図6及び図7はパターニング工程を示し、図8及び図9は加工工程を示している。

【0033】まず、転写工程について説明する。磁気ヘッドAは、図4に示すように、治具3の上に配置される。磁気ヘッドAのそれぞれは、一面が接着等の手段によって固定され、接着面とは反対側に現れる空気ベアリング面103が研磨され平面度の高い面となっている。磁気ヘッドA（スライダ1）は切り離された状態または切り離されていない状態のどちらでもよい。レジストフィルム5は、レジスト膜52が空気ベアリング面103の上になるように重ねられ、熱ローラ6により熱圧着される。次に、図5に示すように、支持体51がレジスト膜52から剥離される。

【0034】次に、パターニング工程を説明する。露光用マスク7は、加工に必要なパターンを有し、図6に示すようにレジスト膜52の上に配置され、レジスト膜52を露光させる。具体的には、ボール部P1、P2部分（図1参照）に対応する部分が露光しないように遮断され、第1のステップ部104及び第2のステップ部105（図1参照）に対応する部分が露光するように貫通している。次に、アルカリ現像液により露光した部分をエッチングすると、図7に示すように、TPC型スライダ1の第1のステップ部104及び第2のステップ部105によって挟まれた部分のみにレジスト膜52が残る。

このようにして、レジスト膜52は、TPC型スライダ1の第1のステップ部104及び第2のステップ部105の加工に必要なパターンとなるようにパターニングされる。

【0035】次に、加工工程を説明する。図8に示すように、パターニング工程によって残されたレジスト膜52の上から、スライダ1の空気ベアリング面103に加工を施す。この加工は、イオンミリング等の手段によって、第1のステップ部104及び第2のステップ部105を必要な深さとなるように加工する。次に、図9に示すように、レジスト膜52を除去する。レジスト膜52の除去は化学的または物理的エッチングにより行なう。

【0036】図3に示す製造方法も同様に適用できる。

【0037】本実施例は、TPC型スライダを得る場合について、図面を参照して具体的に説明したが、空気ベアリング面103に微細加工を施す必要のある場合に広く適用できる。例えば、ボール部のトラック方向幅を高精度で設定する場合や電磁変換特性改善のために、ボール部またはその付近に微小深さの凹部加工を施す場合等に用いることができる。

【0038】図2に示すレジストフィルム5は、スピン治具（図示しない）に支持体51を構成するポリエチレン・テレフタレート等の可撓性のフィルムを貼り、ポジ型の有機質のレジストをスピコートすることにより得られる。ポジ型レジストとして商品名PFR3004（日本合成ゴム社製）を使用した場合は、粘度160cp、回転数3000rpmでスピコートすることにより、膜厚4.5μmのレジスト膜52が得られる。他の膜厚は、粘度及び回転数を調整することによって容易に得られる。スピン治具は平面度が高く、支持体の厚みも均一であるから、スピコートされたレジストの膜厚も均一となる。レジスト膜52の形成方法は、平坦な面へ均一な膜圧に塗布可能な工法であればよく、ディップ法、ロールコート法、スプレーコート法等でもよい。

【0039】上述したように、支持体51は、ポリエチレン・テレフタレート等の可撓性のフィルムであり、レジスト膜52は、ポジ型の有機質のレジストで形成され、支持体51の上に設けられているから、空気ベアリング面103に薄く、かつ、均一なレジスト膜52を容易に形成し得るレジストフィルムが得られる。

【0040】図3に示すレジストフィルム5は、スピン治具（図示しない）に支持フィルム511の上にドライフィルムレジスト膜512が形成された支持体51を貼り、必要に応じて90～130℃でプリベークを行ない、バリアコート剤を塗布して、その後ポジ型の有機質のレジストをスピコートすることにより得られる。プリベーク及びバリアコート剤の塗布により、ポジ型のレジストとネガ型にレジストとの反応が防止される。バリアコート剤として、商品名BC-5（信越化学社製）がある。支持体51は、スピン治具に支持フィルム511

9

を貼り、ネガ型の有機質のレジストをスピコート法によってドライフィルムレジスト膜512を形成することによって得てもよい。

【0041】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、以下のような効果が得られる。

(a) 空気ベアリング面の形状に影響を与えることなく均一なレジスト膜を得て空気ベアリング面に微細加工を施し得る磁気ヘッドの製造方法を提供できる。

(b) 転写法を採用したことにより、薄く、かつ、均一なレジスト膜を容易に得て空気ベアリング面に微細加工を施し得る磁気ヘッドの製造方法を提供できる。

(c) 空気ベアリング面に薄く、かつ、均一なレジスト膜を容易に形成し得るレジストフィルムを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る製造方法が適用され得る磁気ヘッドの斜視図である。

【図2】本発明に係る磁気ヘッドの製造方法を示す工程図である。

【図3】本発明に係る磁気ヘッドの製造方法を示す別の工程図である。

【図4】TPC型の磁気ヘッドについて本発明を適用した場合の転写工程の最初の工程を示す図である。

10

【図5】TPC型の磁気ヘッドについて本発明を適用した場合の転写工程の次の工程を示す図である。

【図6】TPC型の磁気ヘッドについて本発明を適用した場合のパターニング工程の最初の工程を示す図である。

【図7】TPC型の磁気ヘッドについて本発明を適用した場合のパターニング工程の次の工程を示す図である。

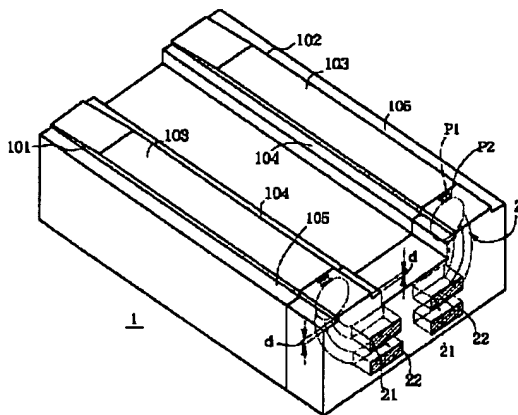
【図8】TPC型の磁気ヘッドについて本発明を適用した場合の加工工程の最初の工程を示す図である。

【図9】TPC型の磁気ヘッドについて本発明を適用した場合の加工工程の次の工程を示す図である。

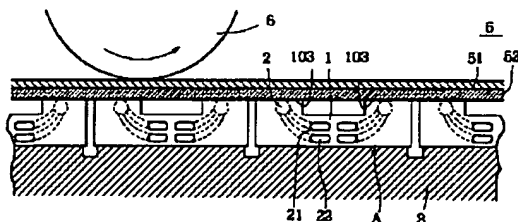
【符号の説明】

A	磁気ヘッド
1	スライダ
101、102	レール部
103	空気ベアリング面
2	磁気変換素子
3	治具
5	レジストフィルム
51	支持体
52	レジスト膜
6	熱ロール
7	露光マスク

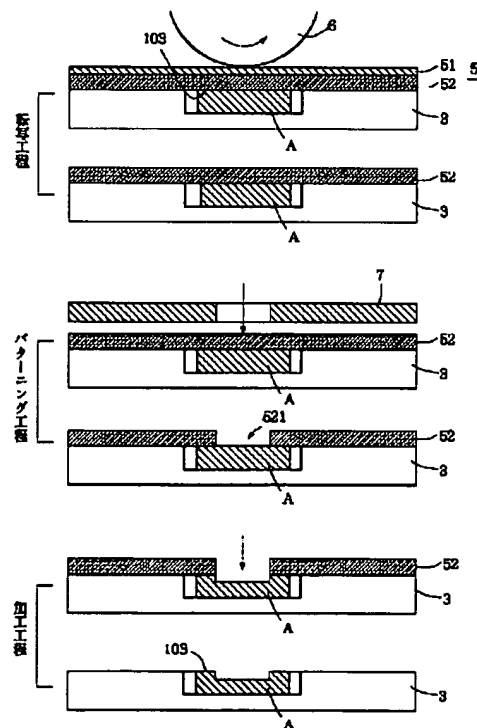
【図1】



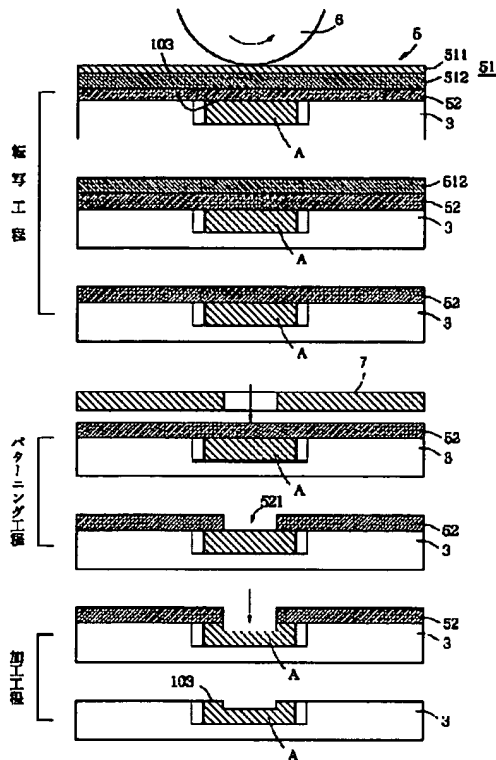
【図4】



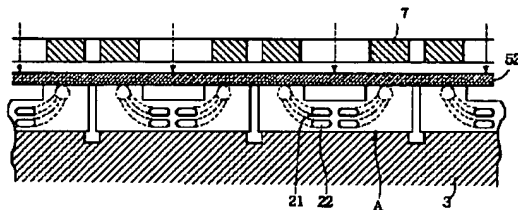
【図2】



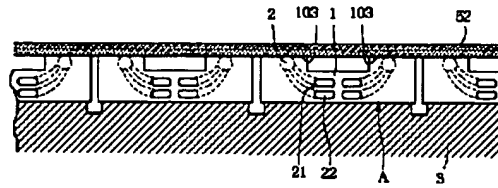
【図3】



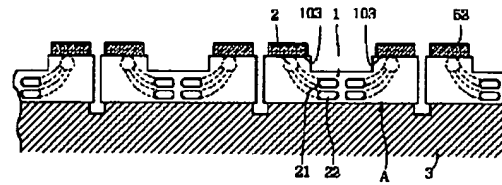
【図6】



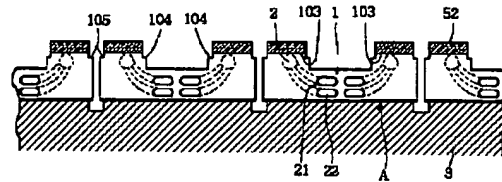
【図5】



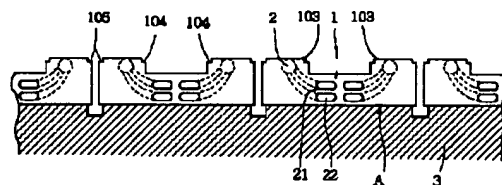
【図7】



【図8】



【図9】



【手続補正書】

【提出日】平成6年9月30日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】そこで、本発明の第1の課題は、空気ベアリング面の形状による影響を受けることなく均一なレジスト膜を得て空気ベアリング面に微細加工を施し得る磁気ヘッドの製造方法を提供することである。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】

【作用】転写工程は、支持体上に有機質のレジスト膜が形成されたレジストフィルムを空気ベアリング面上に重ねてレジスト膜を転写し、その後、支持体を除去するものであるから、スピンコート法のように空気ベアリング面に傾斜状を設ける必要がなくなり、空気ベアリング面の形状による影響を受けることなく均一なレジスト膜が空気ベアリング面上に得られる。しかも、微細加工に必要なレジスト膜の膜厚は、レジストフィルムに形成されたレジスト膜の膜厚により容易に得られる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】パターニング工程は、転写工程の後、加工に必要なパターンとなるように、不要なレジスト膜を除去するものであり、加工工程は、パターニング工程によって残されたレジスト膜の上から空気ベアリング面に加工を施し、その後、レジスト膜を除去するものであるから、空気ベアリング面に微細加工に必要なパターン形状の均一膜厚のレジスト膜を得て空気ベアリング面に微細加工を施し得る。これにより、空気ベアリング面の形状による影響を受けることなく均一なレジスト膜を得て空気ベアリング面に微細加工を施し得る。その結果、安価な磁気ヘッドが得られる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】上述したように、転写工程は、支持体51上に有機質のレジスト膜52が形成されたレジストフィルム5を空気ベアリング面103上に重ねてレジスト膜52を転写し、その後、支持体51を除去するものであるから、スピコート法のように空気ベアリング面103に傾斜状に設ける必要がなくなり、空気ベアリング面103の形状による影響を受けることなく、均一なレジスト膜52を空気ベアリング面103上に形成できる。しかも、微細加工に必要なレジスト膜52の膜厚は、レジストフィルム5に形成されたレジスト膜52の膜厚により容易に得られる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

【0026】パターニング工程は、転写工程の後、加工に必要なパターンとなるように、不要なレジスト膜52を除去するものであり、加工工程は、パターニング工程によって残されたレジスト膜52の上から空気ベアリング面103に加工を施し、その後、レジスト膜52を除去するものであるから、空気ベアリング面103に微細加工に必要なパターン形状の均一膜厚のレジスト膜52を得て空気ベアリング面103に微細加工を施すことができる。これにより、空気ベアリング面103の形状による影響を受けることなく均一なレジスト膜52を得て空気ベアリング面103に微細加工を施すことができる。その結果、安価な磁気ヘッドが得られる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正内容】

【0041】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、以下のような効果が得られる。

(a) 空気ベアリング面の形状による影響を受けることなく均一なレジスト膜を得て空気ベアリング面に微細加工を施し得る磁気ヘッドの製造方法を提供できる。

(b) 転写法を採用したことにより、薄く、かつ、均一なレジスト膜を容易に得て空気ベアリング面に微細加工を施し得る磁気ヘッドの製造方法を提供できる。

(c) 空気ベアリング面に薄く、かつ、均一なレジスト膜を容易に形成し得るレジストフィルムを提供できる。

Machine Translation of JP 7-105650

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention] [0001] [Industrial Application] this invention relates to the manufacture method of the magnetic head of having been suitable for micro processing of an air bearing side, in more detail about the manufacture method of the magnetic head. [0002] [Description of the Prior Art] this kind of magnetic head -- the direction width-of-face setup of a truck of the pole section, and electromagnetism -- the need of performing micro processing to an air bearing side for a transfer characteristic improvement or a surfacing posture improvement may be produced JP,4-274014,A and a No. 274008 [four to] official report -- an air bearing side -- the edge of the cross direction of the pole section, or the thickness (length) direction -- the crevice of the minute depth -- preparing -- the direction width of face of a truck of the pole section -- high degree of accuracy -- setting up -- or electromagnetism -- the technology of improving the transfer characteristic is indicated [0003] Moreover, JP,61-278087,A, a JP,57-122063,U (application for a utility model patent No. 5818 [Showa 56 to]) official report, U.S. patent 4,673,996th A number specification and U.S. patent 4,870,519th In the TPC (Transverse Pressure Contour longitudinal direction pressurization configuration) type slider indicated by the number specification etc. When the minute step section or a taper is formed in the flank of the rail section and it includes in a rotary actuator formula magnetic disk unit, it sets in the large position of an angle of skew. The step section is made to generate lift dynamic pressure, and while preventing a flying height fall in the large position of an angle of skew and securing the fixed flying height as a whole by this, it enables it to have stabilized the surfacing posture by the airstream which flows from a longitudinal direction. [0004] In case the above micro processing is performed to an air bearing side, means to make the resist of the quality of organic adhere to an air bearing side, and to perform micro processing to it by ion milling etc. by using as a protective coat the resist which carried out patterning, and patterning was carried out and remained so that it may become a pattern corresponding to micro processing about this resist for example, are taken. The resist which remained as a protective coat is removed by chemical or physical etching after a micro-processing end. [0005] The thickness of a resist is set as suitable thickness according to the amount of micro processing. Since thickness becomes thin especially when there are few amounts of processings, the homogeneity of thickness is also required. There are JP,3-190215,A and JP,3-212811,A as technology which makes thickness uniform. [0006] [Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the processing method mentioned above has the following troubles. (A) Since resist liquid collects on the edge section suitable for the hand of cut and the thickness of a resist film becomes uneven when the spin coat method is used, the edge section of a processed substrate (slider of the magnetic head as an example) must be deleted in the shape of an inclination, and the configuration of the magnetic head is restrained. Moreover, when cutting the letter portion of an inclination later, while a manufacturing process increases, the quantity of production per unit area falls. (B) Since close dimensional accuracy is required of the level difference of a workpiece and a fixture in order to raise the precision of thickness when the fixture for dry etching processing is used, a fixture becomes expensive. Moreover, the process tolerance of the

workpiece before inserting in a fixture must also be made high, and a manufacturing cost becomes high. [0007] Then, the 1st technical problem of this invention is offering the manufacture method of the magnetic head a uniform resist film's being obtained and micro processing's being performed to an air bearing side, without affecting the configuration of an air bearing side. [0008] The 2nd technical problem is offering the manufacture method of the magnetic head a uniform resist film's being obtained easily and micro processing's being thinly performed to an air bearing side. [0009] The 3rd technical problem is offering the resist film which can form a uniform resist film in an air bearing side easily thinly. [0010] [Means for Solving the Problem] The manufacture method of the magnetic head which starts this invention for the 1st technical-problem solution mentioned above It is what processes the air bearing side of the slider which supported the magnetic sensing element including an imprint process, a patterning process, and a processing process. the aforementioned imprint process The aforementioned resist film is imprinted for the resist film with which the resist film of the quality of organic was formed on the base material in piles on the aforementioned air bearing side. It is what removes the aforementioned base material. then, the aforementioned patterning process It is what removes the unnecessary aforementioned resist film so that it may become a pattern required for the aforementioned processing after the aforementioned imprint process. the aforementioned processing process The aforementioned processing is given to the upper shell aforementioned air bearing side of the aforementioned resist film left behind according to the aforementioned patterning process, and the aforementioned resist film is removed after that. [0011] For the 2nd technical-problem solution, including a support film and a dry film resist film, the aforementioned dry film resist film becomes by the resist of the quality of organic, the aforementioned base material is formed on the aforementioned support film, and after the aforementioned imprint process imprints the aforementioned resist film, it exfoliates the aforementioned support film and removes the aforementioned dry film film by chemical preparation after that. [0012] For the 3rd technical-problem solution, the resist film concerning this invention contains the base material and the resist film, the aforementioned base material becomes with a flexible film, and the aforementioned resist film becomes by the resist of the quality of organic of a positive type, and is prepared on the aforementioned base material. [0013] [Function] A uniform resist film is obtained on an air bearing side, without it becoming unnecessary to prepare the letter of an inclination in an air bearing side like the spin coat method, and affecting the configuration of an air bearing side, since an imprint process imprints a resist film for the resist film with which the resist film of the quality of organic was formed on the base material in piles on an air bearing side and a base material is removed after that. And the thickness of a resist film required for micro processing is easily obtained by the thickness of the resist film formed in the resist film. [0014] An unnecessary resist film is removed, and since a processing process processes it into the upper shell air bearing side of the resist film left behind according to the patterning process and removes a resist film after that, it obtains the resist film of the uniform thickness of a pattern configuration required for micro processing to an air bearing side, and can perform micro processing to an air bearing side, so that a patterning process may serve as a pattern required for processing after an imprint process. Thereby, without affecting the configuration of an air bearing side, a uniform resist film is obtained and micro processing can be performed to an air bearing side. Consequently, the cheap magnetic head is obtained. [0015] Including the support film and the dry film resist film, a dry

film resist film becomes by the resist of the quality of organic, and the base material is formed on the support film. moreover, an imprint process Since the support film was exfoliated, when a resist film is thin-film-ized, the mechanical strength of a resist film is reinforced with a dry film resist film and a support film is exfoliated after imprinting a resist film, ablation of a resist film and the formation of wrinkles are prevented. Moreover, since the resist film of a positive type is comparatively hard when a resist film consists of resist films of a positive type, when the thickness of a resist film becomes thick, a dry film resist film serves as a cushion, and can prevent ablation of a resist film. [0016] Since an imprint process removes a dry film film by chemical preparation, it can remove a dry film resist film, without having mechanical influence on a resist film. A dry film resist film can be removed without chemical influence also giving a resist film to a resist film, if the resist of a positive type and a dry film resist film change both material like the resist of a negative mold. For this reason, thinly, a uniform resist film is obtained easily and micro processing can be performed to an air bearing side. [0017] A base material becomes with a flexible film, and since a resist film is formed by the resist of the quality of organic of a positive type and it is prepared on the base material, the resist film which can form a uniform resist film in an air bearing side easily thinly is obtained. [0018] [Example] Drawing 1 is the perspective diagram of the magnetic head to which the manufacture method concerning this invention may be applied. Drawing shows the magnetic head which has a TPC type slider. The size is exaggerated in drawing. ** [reference of drawing / include / the slider 1 and the magnetic sensing element 2 / magnetic-head A] The slider 1 has the rail sections 101 and 102 in the medium opposed face side. Each of the rail sections 101 and 102 has the air bearing side 103, the 1st step section 104, and the 2nd step section 105 in the medium opposed face side. The 1st step section 104 is formed in the end edge of the cross direction of the air bearing side 103 along the length direction of the air bearing 103, and the 2nd step section 105 is formed in the other end edge of the cross direction of the air bearing side 103 along the length direction of the air bearing 103. [0019] Each separates an interval and the rail sections 101 and 102 are formed in parallel. The 1st step section 104 is formed in the inside which the rail sections 101 and 102 face mutually, and the 2nd step section 105 is formed outside. The 1st step section 104 and the 2nd step section 105 are formed in a minute size so that depth d may fill $1 \text{ micrometer} \geq d \geq 0.6 \text{ micrometer}$. this invention is applicable to formation of the 1st step section 104 with such a minute size, and the 2nd step section 105. [0020] The magnetic sensing element 2 may include an induction type, MR (magnetoresistance effect) types, or those combination. The thin film formed of the same process as IC manufacture technology can constitute these elements. Moreover, you may be the thing of not only the recording method within a field but a vertical recording method. As for the magnetic sensing element 2, the end face of the pole sections P1 and P2 has appeared in the front face of the air bearing side 103 including the pole sections P1 and P2. Reference marks 21 and 22 are ejection electrodes. [0021] Drawing 2 is process drawing showing the manufacture method of the magnetic head concerning this invention. The manufacture method of the magnetic head concerning this invention includes the imprint process, the patterning process, and the processing process. Magnetic-head A is arranged on a fixture 3, and the whole surface is being fixed by meanses, such as adhesion. [0022] An imprint process imprints the resist film 52 for the resist film 5 with which the resist film 52 of the quality of organic was formed on the base material 51 in piles on the air bearing side 103, and removes a base material 51 after that. The base material 51

consists of flexible films, such as polyethylene terephthalate. Generally, a photosensitive resist is used and which photosensitive resist of a negative mold and a positive type may be used for the resist film 52. The photosensitive resist of a positive type is used for an example. As a photosensitive resist of a positive type, there is a tradename PFR3004 (Japan Synthetic Rubber Co., Ltd. make) etc., for example. As for the resist film 5, the resist film 52 is formed of the spin coat. The thickness of the resist film 52 is set as thickness required for processing of the air bearing side 103, and serves as uniform thickness. The thermocompression bonding which used the hot calender roll 6 is performing the imprint. [0023] A patterning process removes the unnecessary resist film 52 so that it may become a pattern required for processing after an imprint process. Since the resist film 52 is using the photosensitive resist of a positive type, the mask 7 for exposure is arranged on the resist film 52, and the resist film 52 is made to expose. Then, the exposure portion 521 is *****ed with an alkali developer. [0024] A processing process processes ion milling etc. into the upper shell air bearing side 103 of the resist film 52 left behind according to the patterning process, and removes the resist film 52 after that. [0025] As mentioned above, an imprint process imprints the resist film 52 for the resist film 5 with which the resist film 52 of the quality of organic was formed on the base material 51 in piles on the air bearing side 103. Then, the uniform resist film 52 can be formed on the air bearing side 103, without it becoming unnecessary to prepare in the air bearing side 103 in the shape of an inclination like the spin coat method, and affecting the configuration of the air bearing side 103, since a base material 51 is removed. And the thickness of the resist film 52 required for micro processing is easily obtained by the thickness of the resist film 52 formed in the resist film 5. [0026] The unnecessary resist film 52 is removed, and since a processing process processes it into the upper shell air bearing side 103 of the resist film 52 left behind according to the patterning process and removes the resist film 52 after that, it can obtain the resist film 52 of the uniform thickness of a pattern configuration required for micro processing to the air bearing side 103, and can perform micro processing to the air bearing side 103, so that a patterning process may serve as a pattern required for processing after an imprint process. Thereby, without affecting the configuration of the air bearing side 103, the uniform resist film 52 can be obtained and micro processing can be performed to the air bearing side 103. Consequently, the cheap magnetic head is obtained. [0027] Drawing 3 is another process drawing showing the manufacture method of the magnetic head concerning this invention. In drawing, the same reference mark as drawing 2 shows the identity **** component. [0028] The base material 51 contains the support film 511 and the dry film resist film 512. The support film 511 consists of flexible films, such as polyethylene terephthalate. The dry film resist film 512 becomes by the resist of the quality of organic, and is formed on the support film 511. Which photosensitive resist of a negative mold and a positive type may be used for the dry film resist film 512. The photosensitive resist of the negative mold which can be etched with an alkali developer is used for an example. As a photosensitive resist of a negative mold, there is a tradename 4706 (Du Pont make) etc., for example. The resist film 52 becomes by the positive resist, and is formed by the spin coat method. [0029] After an imprint process imprints the resist film 52, it exfoliates the support film 511 and removes the dry film resist film 512 by chemical preparation after that. Removal of the dry film resist film 512 is performed by *****ing with a direct alkali developer without making it expose. Since the resist film 52 is not exposed at this time, it does not ***** in an alkali developer. [0030] In this manufacture method, a base

material 51 contains the support film 511 and the dry film resist film 512. The dry film resist film 512 becomes by the resist of the quality of organic, and it is formed on the support film 511. an imprint process When the resist film 52 is thin-film-ized since the support film 511 was exfoliated after imprinting the resist film 52 When the mechanical strength of the resist film 52 is reinforced with the dry film resist film 512 and the support film 511 is exfoliated, ablation of the resist film 52 and the formation of wrinkles are prevented. Moreover, since the resist film 52 of a positive type is comparatively hard when the resist film 52 consists of resists of a positive type, when the thickness of the resist film 52 becomes thick, the dry film resist film 512 serves as a cushion, and can prevent ablation of the resist film 52. [0031] Since an imprint process removes the dry film resist film 512 by chemical preparation, it can remove the dry film resist film 512, without having mechanical influence on the resist film 52. For example, the dry film resist film 512 can be removed, without chemical influence also giving the resist film 52 to the resist film 52, if the resist of a positive type and the dry film resist film 512 change both material like the resist of a negative mold. For this reason, the manufacture method of the magnetic head that a uniform resist film is obtained easily and micro processing can be thinly performed to an air bearing side is acquired. [0032] Next, the example which applied this invention is briefly explained with reference to drawing 4 - drawing 9 about the TPC type magnetic head shown in drawing 1 . In drawing, the same reference mark as drawing 1 and drawing 2 shows the identity **** component. Drawing 4 and drawing 5 show an imprint process, drawing 6 and drawing 7 show a patterning process, and drawing 8 and drawing 9 show the processing process. [0033] First, an imprint process is explained. Magnetic-head A is arranged on a fixture 3, as shown in drawing 4 . The whole surface is fixed by meanses, such as adhesion, the air bearing side 103 which appears in an opposite side is ground, and each of magnetic-head A serves as an adhesion side with the field where flatness is high. In either the separated state or the state where it is not separated is sufficient as magnetic-head A (slider 1). The resist film 5 is piled up so that the resist film 52 may come on the air bearing side 103, and thermocompression bonding is carried out with the heat roller 6. Next, as shown in drawing 5 , a base material 51 exfoliates from the resist film 52. [0034] Next, a patterning process is explained. The mask 7 for exposure has a pattern required for processing, as shown in drawing 6 , it is arranged on the resist film 52, and it makes the resist film 52 expose. Specifically, it was intercepted so that the portion corresponding to the pole section P1 and P2 portion (refer to drawing 1) might not be exposed, and it has penetrated so that the portion corresponding to the 1st step section 104 and the 2nd step section 105 (refer to drawing 1) may be exposed. Next, if the portion exposed with the alkali developer is *****ed, as shown in drawing 7 , the resist film 52 will remain only in the pinched portion. Thus, patterning of the resist film 52 is carried out so that it may become a pattern required for processing of the 1st step section 104 of the TPC type slider 1, and the 2nd step section 105. [0035] Next, a processing process is explained. It is processed into the upper shell of the resist film 52 left behind according to the patterning process, and the air bearing side 103 of a slider 1 as shown in drawing 8 . By meanses, such as ion milling, this processing processes the 1st step section 104 and the 2nd step section 105 so that it may become the required depth. Next, as shown in drawing 9 , the resist film 52 is removed. Chemical or physical etching performs removal of the resist film 52. [0036] The manufacture method shown in drawing 3 is applicable similarly. [0037] Although the case where a TPC type slider was obtained was concretely explained with reference to the drawing,

this example can be widely applied, when the need of performing micro processing is in the air bearing side 103. for example, the case where the direction width of face of a truck of the pole section is set up with high degree of accuracy and electromagnetism -- when giving crevice processing of the minute depth the pole section or near the for a transfer characteristic improvement, it can use [0038] The resist film 5 shown in drawing 2 sticks flexible films, such as polyethylene terephthalate which constitutes a base material 51, on a spin fixture (not shown), and is obtained by carrying out the spin coat of the resist of the quality of organic of a positive type. When a tradename PFR3004 (Japan Synthetic Rubber Co., Ltd. make) is used as a positive resist, the resist film 52 of 4.5 micrometers of thickness is obtained by carrying out a spin coat by viscosity 160cp and rotational frequency 3000rpm. Other thickness is easily obtained by adjusting viscosity and a rotational frequency. A spin fixture has high flatness and becomes uniform [the thickness of a base material, or the thickness of the resist by which the spin coat was carried out since it was uniform]. The dipping method, the roll coat method, a spray coating method, etc. are [that what is necessary is just the method of construction which can be applied to uniform film pressure in a flat field] sufficient as the formation method of the resist film 52. [0039] As mentioned above, a base material 51 becomes with flexible films, such as polyethylene terephthalate, and since the resist film 52 is formed by the resist of the quality of organic of a positive type and it is prepared on the base material 51, the resist film which can form the uniform resist film 52 in the air bearing side 103 easily thinly is obtained. [0040] The resist film 5 shown in drawing 3 sticks the base material 51 by which the dry film resist film 512 was formed on the support film 511 on a spin fixture (not shown), prebakes at 90-130 degrees C if needed, applies a barrier coat agent, and is obtained by carrying out the spin coat of the resist of the quality of organic of a positive type after that. A reaction with a resist is prevented by the application of prebaking and a barrier coat agent at the resist and negative mold of a positive type. As a barrier coat agent, there is tradename BC-5 (the Shin-etsu chemistry company make). A base material 51 may stick the support film 511 on a spin fixture, and may obtain the resist of the quality of organic of a negative mold by forming the dry film resist film 512 by the spin coat method. [0041] [Effect of the Invention] According to this invention, the following effects are acquired as stated above. (a) The manufacture method of the magnetic head that a uniform resist film is obtained and micro processing can be performed to an air bearing side can be offered, without affecting the configuration of an air bearing side. (b) By having adopted the replica method, the manufacture method of the magnetic head that a uniform resist film is obtained easily and micro processing can be thinly performed to an air bearing side can be offered. (c) The resist film which can form a uniform resist film in an air bearing side easily thinly can be offered.

CLAIMS

[Claim(s)] [Claim 1] It is the manufacture method of the magnetic head of processing the air bearing side of the slider which supported the magnetic sensing element including an imprint process, a patterning process, and a processing process. the aforementioned imprint process The aforementioned resist film is imprinted for the resist film with which the resist film of the quality of organic was formed on the base material in piles on the aforementioned air bearing side. It is what removes the aforementioned base material. then, the aforementioned patterning process

It is what removes the unnecessary aforementioned resist film so that it may become a pattern required for the aforementioned processing after the aforementioned imprint process. the aforementioned processing process The manufacture method of the magnetic head which is what gives the aforementioned processing to the upper shell aforementioned air bearing side of the aforementioned resist film left behind according to the aforementioned patterning process, and removes the aforementioned resist film after that. [Claim 2] The aforementioned resist film is the manufacture method of the magnetic head according to claim 1 which becomes by the resist of a positive type. [Claim 3] The aforementioned resist film is the magnetic-head manufacture method according to claim 1 or 2 that the aforementioned resist film is formed of a spin coat. [Claim 4] It is the manufacture method of the magnetic head according to claim 1 which is what the aforementioned dry film resist film becomes by the resist of the quality of organic, the aforementioned base material is formed on the aforementioned support film including a support film and a dry film resist film, the aforementioned imprint process exfoliates the aforementioned support film after imprinting the aforementioned resist film, and removes the aforementioned dry film resist film by chemical preparation after that. [Claim 5] It is the manufacture method of the magnetic head according to claim 4 that the aforementioned dry film resist film becomes by the resist of a negative mold, and the aforementioned resist film becomes by the resist of a positive type. [Claim 6] The aforementioned resist film is the magnetic-head manufacture method according to claim 4 or 5 that the aforementioned dry film resist film and the aforementioned resist film are formed of a spin coat. [Claim 7] It is the resist film which it is a resist film containing a base material and a resist film, the aforementioned base material becomes with a flexible film, and the aforementioned resist film consists of resists of the quality of organic of a positive type, and is prepared on the aforementioned base material. [Claim 8] A base material is a resist film according to claim 7 formed on the aforementioned support film by the aforementioned support film's becoming with a flexible film, and a dry film resist film becoming by the resist of a negative mold including a support film and a dry film resist film.

[Translation done.]